



⑫ **Gebrauchsmuster**

**U1**

⑪

- (11) Rollennummer 6 87 14 912.5
- (51) Hauptklasse 601N 21/87
- Nebenklasse(n) 601N 21/21 602B 21/06
- 602B 21/26 602B 21/34
- (22) Anmeldetag 09.11.87
- (47) Eintragungstag 11.02.88
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 24.03.88
- (30) Pri 21.05.87 DE 37 17 051.1
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Vorrichtung zur Betrachtung einer Anzahl von  
Edelsteinen
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Sattler, Hans-Eberhard, Dr., 5300 Bonn, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
König, B., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,  
8000 München

09.11.87

5

1

### Beschreibung

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung, insbesondere ein Mikroskop, zur Betrachtung einer Anzahl von Edelsteinen, Perlen oder ähnlich kleiner Objekte, mit einer Anordnung zur Dunkelfeldbeleuchtung und einem schlittenartig verschiebbaren Objektträger aus Kunststoff, der eine langgestreckte Aufnahme auf der Oberseite aufweist.

10

15

Es ist bekannt, Edelsteine oder Kristalle mit einer Lupe oder einem Mikroskop zu betrachten. Die Beleuchtung erfolgt entweder nach dem Durchlicht- oder Auflichtprinzip. Im ersteren Fall durchdringt das Licht das durchsichtige oder durchscheinende Objekt und im anderen Fall wird das Objekt seitlich beleuchtet und die reflektierten Lichtstrahlen werden erfaßt. Das betrachtete Objekt kann bei einer Beleuchtung gemäß beiden oben erwähnten Prinzipien im Hellfeld oder Dunkelfeld beobachtet werden. Im Fall einer Hellfeldbeleuchtung erscheinen der Untergrund hell und das Objekt dunkel, während bei einer Dunkelfeldbeleuchtung das Objekt hell und der Untergrund dunkel erscheinen.

20

25

30

Zur Betrachtung von Edelsteinen werden auch Mikroskope (gewöhnlich Zangenmikroskope) mit polarisationsoptischer Ausstattung, d.h. mit Polarisator und Analysator, verwendet. Um Lichtbrechung, Reflexion und Totalreflexion an den Facetten von Edelsteinen besser beobachten zu können, wird vielfach Durchlicht-Dunkelfeld-Beleuchtung verwendet, bei der das Objekt von der Seite beleuchtet wird oder der zentrale Bereich des Beleuchtungsstrahlenganges ausgeblendet wird.

35

Bei einer Reihe von Edelsteinuntersuchungen befindet sich der Edelstein in einer Immersionsflüssigkeit, wodurch die relative Lichtbrechung vermindert ist und sich ein wirklichkeitsnäheres Bild ergibt. Beschädigungen eines Edelsteines sind bei dieser Untersuchungsmethode jedoch von

07.14.91

09.11.67

6

- 1 außen nicht zu sehen. Für die Untersuchung einer Reihe von Merkmalen von Edelsteinen wie z.B. von Doppelbrechung, etwa Beobachtung doppelbrechender Einschlüsse sowie von Spannungen, ist die Verwendung von polarisiertem Licht unerläßlich. Bei gekreuzten Polarisatoren erscheinen doppelbrechende Kristalle hell, während einfachbrechende Kristalle dunkel bleiben (vgl. auch Will Kleber, VEB Verlag Technik, Berlin, Einführung in die Kristallographie, 10. Auflage, 1969, Seiten 296 bis 300).
- 5
- 10 Zum Vorführen größerer Edelsteinpartien, insbesondere für die Größenbetrachtung von Edelsteinen mittlerer Qualität, werden sogenannte Sortierbretter aus Kunststoff verwendet. Die Edelsteine werden auf diesen Sortierbrettern aufgereiht und der Reihe nach von oben betrachtet, um die Wirkung des Steines zu beobachten. Gute Steine hingegen werden von unten betrachtet, beispielsweise um den Schliff anzusehen.
- 15
- 20 In der US-PS 3 554 631 ist ein Objektträger, insbesondere für Interferenzmikroskope, beschrieben, der mit einer sich zum Boden verjüngenden Nut versehen ist. Die Breite der Nut an der Oberseite ist  $\leq 100 \mu\text{m}$  und am Boden etwa  $10 \mu\text{m}$ . Die Abmessungen der Nut sind dabei so gewählt, daß die Interferenzringe über die gesamte Breite der Nut einzeln untersucht werden können, wobei die Breite der Nut auf der Oberseite des Objektträgers vorteilhaft kleiner als der Durchmesser des Objektfeldes ist. Dies gestattet es, daß die Interferenzringe während des gesamten Meßvorgangs vollkommen sichtbar bleiben und am Boden der Nut etwa gleiche
- 25
- 30 Abstände haben.
- Bei einem in der DE-GM 1 958 962 beschriebenen Mikroskop wird eine Anordnung zur Dunkelfeldbeleuchtung und ein schlittenartig verschiebbarer Objektträger aus durchsichtigem Kunststoff verwendet. Unterhalb des Objektträgers ist eine Glühlampe angeordnet, deren Licht entweder direkt
- 35 auf den Objektträger oder auf einen die Glühlampe seitlich

07.14.9.12

09 11 67

7

1 umgebenden Reflektor und dann erst auf den Objektträger  
trifft. Zwischen Glühlampe und Objektträger ist eine Blende  
angeordnet. Ist sie geöffnet, so können die Lichtstrahlen  
5 direkt senkrecht auf den Objektträger treffen, während sie  
bei geschlossener Blende vom Reflektor her schräg auf dem  
Objektträger auftreffen. Zusätzlich weist das bekannte  
Mikroskop eine Leuchtstofflampe für die Auflichtbeleuchtung  
auf, um beispielsweise Mineraleinschlüsse in Edelsteinen  
10 besser sichtbar zu machen. Eine solche Auflichtbeleuchtung  
ermöglicht auch die Betrachtung von Diamanten.

Der Objektträger des bekannten Mikroskops ist als ver-  
schiebbare Schiene mit Vertiefungen ausgebildet, um eine  
Anzahl von Edelsteinen nacheinander betrachten zu können.  
15 Zum Verschieben der Schiene ist ein von Hand zu betäti-  
gendes Rändelrad vorgeschlagen, wobei dieses vorzugsweise  
außerhalb des Gesichtsfeldes angeordnet sein soll. Dies  
führt zu einer Verlängerung der Objektträgerhalterung.  
Bevorzugt wird für eine stufenlose Verschiebung des Ob-  
20 jektträgers ein Friktionsantrieb, der z.B. aus einer Gummi-  
walze, einem Riemenrad, einem Riemen und einem Rändelrad  
bestehen kann.

Auf der Oberseite ist der Objektträger mit der erwähnten  
25 Aufnahme versehen, die in der Regel aus zwei Rinnen (Ver-  
tiefungen) mit V-förmigem Querschnitt besteht. Die Sei-  
tenflächen der Rinnen schneiden sich zweckmäßig unter  $45^\circ$ ,  
so daß sie miteinander einen Winkel von  $90^\circ$  bilden. Die  
Edelsteine sind am Anfang der Untersuchung mit dem be-  
30 kannten Mikroskop in einer der Rinnen angeordnet und werden  
nach ggf. Aussortieren in die andere freie Rinne gegeben.  
Bei der Beobachtung der Edelsteine ist die Blende ge-  
schlossen, so daß nur indirekte Strahlen auf den Objekt-  
träger von unten auftreffen, wodurch lediglich die Rinnen  
35 erhellt sind. Dies führt dazu, daß nur die Steine ange-  
strahlt sind und die übrigen Flächen dunkel erscheinen.

07 14 912

09.11.87

8

1 Das oben beschriebene bekannte Mikroskop weist bei der  
praktischen Benutzung erhebliche Nachteile auf. Die zur  
Beleuchtung verwendete Glühlampe bewirkt einerseits eine  
beachtliche Erwärmung des Objektträgers und andererseits  
5 ist die erzeugte Helligkeit nicht zufriedenstellend, selbst  
bei Verwendung einer 60 W-Lampe. Aus letzterem Grund ist  
der Einsatz einer Polarisationsanordnung nicht möglich. Der  
Objektträger wird auf mehr als 60°C, auch bei Verwendung  
einer Birne mit ca. 30 W, erwärmt. Nachteilig ist insbe-  
10 sondere, daß Kunststoff wie z.B. Plexiglas ein schlechter  
Wärmeleiter ist, so daß die beleuchtete Unterseite merklich  
wärmer als die Oberseite ist. Dies führt zu einer Defor-  
mation oder Verspannung des Objektträgers, wodurch dessen  
Gleiteigenschaften und Verschiebbarkeit stark beeinträch-  
15 tigt sind und möglicherweise bei mehrstündigem Gebrauch der  
Anordnung nicht mehr verwendungsfähig sind.

Mikroskope, bei denen Glasfaserbündel für die Beleuchtung  
eingesetzt werden, sind bekannt. Bei einem solchen Mikro-  
20 skop gemäß der US-PS 4 505 555 ist angrenzend an die End-  
fläche eines Glasfaserbündels ein Glaskörper angeordnet,  
der dazu dient, das von dem Glasfaserbündel übertragene  
Licht aufzunehmen und Licht mit einer gleichmäßigen Licht-  
dichtevertelung an der Ausgangsfläche abzugeben. Der so  
25 erzeugte Lichtstrahl wird dann in die optische Anordnung  
des Mikroskops gegeben.

Bei Perlen werden grundsätzlich natürliche und Zuchtperlen  
unterschieden, die zwar praktisch gleich aussehen, jedoch  
30 vom Wert her sehr verschieden sind. Zur Unterscheidung von  
natürlichen und Zuchtperlen wurde beispielsweise ein als  
Lucidoskop bezeichnetes Gerät entwickelt, bei dem die von  
einer starken Lichtquelle angestrahlte Perle in Immersions-  
lösung eingetaucht ist und durch ein Mikroskop betrachtet  
35 wird. Ist die untersuchte Perle eine Zuchtperle, so kann  
bei geeigneter Orientierung der Perle eine Streifung des  
Perlmutterkerns sichtbar werden. Dieser Effekt tritt jedoch

8714912

09.11.87

9

1 nur gelegentlich auf, so daß sich dieses Gerät nicht zur  
Untersuchung von Zuchtperlen, insbesondere nicht solcher  
mit dicker Schale, eignet. Weiterhin nachteilig ist die  
erhebliche Blendwirkung infolge der starken Lichtquelle und  
5 ferner, daß aufgrund der Anordnung in der Immersionslösung  
keine Perlenketten oder dergleichen untersucht werden  
können. Durchgesetzt zur Untersuchung von Perlen haben sich  
die Röntgenmethoden, das Röntgenbeugungs- und das Röntgen-  
schattenbildverfahren (vgl. Schlossmacher, Edelsteine und  
10 Perlen, Stuttgart, 1969).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung  
zur Betrachtung einer Anzahl von Edelsteinen, Perlen oder  
ähnlich kleiner Objekte zu schaffen, die es ermöglicht,  
15 schnell und zuverlässig eine Anzahl von Edelsteinen etc. zu  
betrachten und ggf. auszusortieren.

Diese Aufgabe ist bei einer Vorrichtung der eingangs ge-  
nannten Art dadurch gelöst, daß die Anordnung zur Dunkel-  
20 feldbeleuchtung als Lichtquelle eine Kaltlichtquelle mit  
Glasfaserbündel sowie Polarisationsfilter umfaßt und der  
Objektträger aus durchscheinendem Material, insbesondere  
Plexiglas, besteht. Unter durchscheinendem Material soll  
hierbei ein Material verstanden werden, das nicht klar ist.  
25 Vorteilhafte Weitergestaltungen dieser Vorrichtung sind  
Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich durch eine  
vorteilhafte Kombination einer Lichtquelle, Polarisations-  
30 filtern und Objektträger aus. Die Verwendung einer  
Kaltlichtquelle wie z.B. einer Halogenlampe ermöglicht eine  
Beleuchtung mit außerordentlich großer Intensität, wobei  
die Glasfaserbündel von vornherein für eine Strahlbündelung  
sorgen. Grundsätzlich erfolgt die in Betrachtung der Edel-  
35 steine etc. mit gekreuzten Polarisationsfiltern. Aus dem  
betrachteten Objekt - soweit es ein optisch isotroper Kri-  
stall oder eine amorphe Substanz ist - tritt elliptisch

07.11.12

09.11.87

10

1 polarisiertes Licht aus, das aufgrund der starken Licht-  
quelle eine ausreichende Intensität für die Beobachtung von  
Edelsteinen oder Perlen hat. Üblicherweise wird eine 10 bis  
50 (100)fache Vergrößerung gewählt.

5

Zweckmäßig ist eine Ausgestaltung der langgestreckten Auf-  
nahme mit sich zum Boden verjüngendem Querschnitt. Dies  
ermöglicht eine besonders günstige und stabile Anordnung  
der Steine entsprechend ihrem Schliff.

10

Die Beleuchtung der betrachteten Objekte wird unter anderem  
durch den Auftreffwinkel der Lichtstrahlen, die zur Ver-  
fügung stehende Lichtmenge und den Steinabstand bestimmt.  
Im Fall einer starken Lichtquelle kann auch ein ungün-  
15 stigerer Winkel (in Richtung Totalreflexionswinkel) gewählt  
werden, da auch dann noch eine ausreichende Lichtmenge zur  
Beobachtung zur Verfügung steht. Es kann dann ein zur Po-  
sitionierung der Objekte in der Aufnahme des Objektträgers  
günstigerer Keilwinkel gewählt werden. Ferner kann auch ein  
20 durchscheinender, z.B. schwach milchiger, Objektträger  
verwendet werden. Durch Variation der Parameter kann  
jeweils eine optimale Anordnung gefunden werden. - Sollen  
doppelbrechende Steine mit dem erfindungsgemäßen Mikroskop  
betrachtet werden, so wird aufgrund der größeren Intensität  
25 des durchtretenden Lichtes zur Verringerung des Lichtes  
vorteilhaft ein Dimmer eingesetzt.

Der Abstand der Lichtquelle zum jeweils betrachteten Stein  
(Steinabstand) und der Querschnitt des Glasfaserbündels  
30 werden zweckmäßig so gewählt, daß sich ein relativ kleiner  
Lichtkegel mit nicht zu großem Querschnitt ergibt, d.h. der  
Strahlfleck klein ist, z.B.  $6 \text{ mm}^2$ . Aus diesem Grunde wird  
zweckmäßig ein Querschnitt des Glasfaserbündels von 4 bis  
5, vorzugsweise  $4,5 \text{ mm}^2$  gewählt. Dies ermöglicht es, nach  
35 der Beobachtung eines bestimmten Edelsteines oder einer  
bestimmten Perle, diese anhand des Strahlflecks auf dem

8714912

09 11 87

11

- 1 Objektträger wiederzufinden. Der Strahlfleck erfüllt somit eine Markierungsfunktion.

5 Das Material des Objektträgers und die Wandneigung der langgestreckten Aufnahme für die Objekte werden entsprechend den zu betrachtenden Edelsteinen etc. gewählt. Je weniger durchscheinend die Steine sind, um so durchscheinender sollte das Objektträgermaterial sein. Plexiglas hat sich als besonders geeignet erwiesen.

10 Im Fall von Farbsteinen wird vorzugsweise Plexiglas vom Typ 010 verwendet. Dieses Material ist 66 % transluzent (durchscheinend). Das hindurchtretende Licht ist im wesentlichen polarisiert bzw. teilpolarisiert. Die zweckmäßig rinnenförmig ausgebildete Aufnahme weist einen keilförmigen Querschnitt auf und die Seitenwände bilden einen Winkel zwischen 90 und 120°, vorteilhaft 100° miteinander. Bei diesem Keilwinkel ergibt sich ein günstiger Arbeitspunkt in bezug auf die Steinlage in der Aufnahme und die Lichttransmission in den Stein. Wird der Winkel kleiner, so tritt weniger Licht in das Objekt ein, während bei größerem Winkel zwar günstigere optische Gegebenheiten vorliegen, die Steine jedoch in Schräglage gehen und die Untersuchungsmöglichkeiten schlechter sind.

25 Wenn mit dem erfindungsgemäßen Mikroskop Brillanten betrachtet werden sollen, ist das Material des Objektträgers vorteilhaft Plexiglas vom Typ 072, das 24 % transluzent und somit milchig ist. Das durch einen so ausgewählten Objektträger hindurchtretende Licht ist diffus und nicht polarisiert, was auf Streupartikel zurückzuführen ist, die in diesem Plexiglastyp vorhanden sind. Es wird dann vorteilhaft eine Tageslichtfilterschaltung eingesetzt, die eine farbgetreue Wiedergabe der Brillanttönungen (wie der verschiedenen Gelbtönungen) ermöglicht. Die Seitenwände der rinnenförmig ausgebildeten Aufnahme bilden vorteilhaft einen keilförmigen Querschnitt mit einem Keilwinkel zwi-

07 14 91 12



09.11.67

12

- 1    schen 80 und 90°, vorzugsweise einen Winkel von  $85 \pm 2^\circ$ .  
Dies gewährleistet eine sichere Zentrierung der Brillanten  
bei der Anordnung in der Aufnahme und eine günstige An-  
ordnung für die Betrachtung. Ein Winkel von 90° ist aus  
5    optischen Erwägungen nicht erwünscht, während bei einem  
Winkel von 80° 30 % mehr Zeit für die Ausrichtung der  
Brillanten in der Beobachtungsstellung benötigt wird, dh.  
es muß länger geschüttelt werden. Auf das Schütteln wird  
noch eingegangen.
- 10    Statt Plexiglas vom Typ 072 kann auch Plexiglas vom Typ 010  
zur Untersuchung von Brillanten verwendet werden. Dies er-  
möglicht eine genauere Untersuchung von Einschlüssen. Je-  
doch ist die Abbildung weniger farbgetreu.
- 15    Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung können alle  
Einschlüsse im Stein etc. ohne relative Drehung so gut wie  
herkömmlich mit einem Immersionsmikroskop gesehen werden.  
Hierzu braucht lediglich die Tiefenschärfe verstellt zu  
20    werden, so daß die Sichtung in entsprechenden Ebenen er-  
folgt. Gleichzeitig können auch Schliffmerkmale und Fehler  
im Schliff des Edelsteins, auch auf dessen Unterseite,  
beide zugleich auf einen Blick, festgestellt werden.
- 25    Im Fall, daß das Objektträgermaterial opaker gemacht werden  
soll, werden die Seitenwandflächen der Aufnahme oder die  
untere Fläche des Objektträgers oder sämtliche dieser Flä-  
chen mattiert ausgebildet. Plexiglas vom Typ 010 wird ge-  
wöhnlich zusätzlich mattiert verwendet, damit der Schlitten  
30    selbst bei der Beobachtung nicht gesehen wird und das Wa-  
benmuster des Glasfaserbündels unsichtbar wird. Lediglich  
bei speziellen Untersuchungen wird auf eine solche zu-  
sätzliche Mattierung verzichtet, z.B. wenn feine Strei-  
fenstrukturen auf Edelsteinen beobachtet werden sollen.
- 35    Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestattet es, echte Perlen  
(Orientperlen) und Zuchtperlen ohne Anwendung einer Rönt-

07.14.91.0

09.11.87

13

1 genmethode sicher zu unterscheiden. Bei Verwendung eines  
Objektträgers aus Plexiglas 010 und gekreuzter Polari-  
sationsfilter kann die Streifung des Perlmutterkerns von  
5 regenbogenfarbig rötlich und grünlich abwechselnd. Ist -  
wie in den meisten Fällen - keine Streifung sichtbar,  
zeigen Zuchtperlen regenbogenfarbig grüne und rote Bereiche  
in verschiedenster Ausbildung. Gelegentlich fehlen auch  
diese Bereiche, dann erscheint der Randbereich hellbraun  
10 mit leichtem Grünstich. Echte Perlen hingegen weisen nie-  
mals die regenbogenfarbig grünlichen oder roten Bereiche  
auf, sondern sind rein okkerfarbig bis mittelbraun ohne  
Grünstich. Dieser unterschiedliche Gesamteindruck gestattet  
eine zuverlässige Unterscheidung echter Perlen von Zucht-  
15 perlen.

Der Objektträger des erfindungsgemäßen Mikroskops wird  
zweckmäßig folgendermaßen hergestellt. Es wird zunächst  
eine Objektträgerstange geschnitten und ein Keil in ge-  
20 wünschem Winkel gefräst. Dann wird der Objektträger auf  
einem Metallblock hin- und hergeschoben, um beim Fräsen  
entstandene Grate zu entfernen. Zusätzlich wird mittels  
1200er Schleifpapier fein entgratet, so daß eine saubere  
Führung des Objektträgers bei dessen Verschiebung im Ob-  
25 jektstisch gewährleistet ist. Die Mattierung der Objekt-  
trägeroberseite geschieht durch Parallelschleifen, was  
jedoch nur der ästhetischen Wirkung wegen geschieht. Die  
Auflagefläche selbst ist beim Hersteller planpoliert  
worden. Ein Nachschleifen führt zu einer Toleranz von z.B.  
30 5/100 mm. Die Auflagefläche des Objektträgers wird mög-  
lichst klein gewählt, so daß sich eine geringe Reibung beim  
Verschieben des Objektträgers ergibt. Die Zentrierung der  
Perlen oder Edelsteine im Falle von Farbsteinen ist nicht  
so kritisch wie bei Brillanten, so daß die Keilausbildung  
35 mit etwas weniger strengen Toleranzen geschehen kann.

07.14.912

09.11.87

14

- 1 Die Länge des Objektträgers wird wegen der mit dem Objektträger vor dem Einsetzen in den Objektstisch durchgeführten Vorausrichtung der Steine optimiert. Diese Vorausrichtung der Steine geschieht auf folgende Weise. Die Steine werden
- 5 in die langgestreckte Aufnahme eingestreut. Dann wird der Objektträger an einem Ende von Hand gegriffen und etwas angehoben, so daß er im wesentlichen am entgegengesetzten Ende auf der Unterlage aufliegt. Nun wird der Objektträger hin- und hergerüttelt, was zu einer Transversalbewegung der
- 10 Steine mit leicht elliptischer Drehung führt. Durch diese Hin- und Herbewegung verschieben sich die Steine in der Aufnahme derart, daß nach dem Rütteln etwa 95% der in der Aufnahme angeordneten Edelsteine mit dem Schliff nach oben angeordnet sind. Die restlichen Steine werden anschließend
- 15 mit der Pinzette ausgerichtet. Damit die die Vorsortierung vornehmenden Personen bei dem Rüttelvorgang möglichst wenig ermüden, muß Sorge getragen werden, daß der Objektträger mit möglichst wenig Reibung auf der Auflagefläche bewegt wird. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, eine Unterlage
- 20 zu wählen, die nicht wie Glas eine Vollfläche ist, sondern vielmehr wellig ist. Dies führt dazu, daß die Kontaktfläche zwischen Unterlage und Objektträger geringer ist und die zum Rütteln aufzubringende Kraft geringer ist. Ein hierfür geeignetes Unterlagematerial ist beispielsweise Trespa
- 25 Vollkern mit einer Dicke von mindestens 8 mm. Zweckmäßig sind die Keil- und Auflageflächen poliert. Die Auflagefläche des Objektträgers ist geglättet. Vorteilhafte Abmessungen der Aufnahme des Objektträgers sind eine Breite und eine Tiefe von der Aufnahme von maximal 7 bzw. 3 mm.
- 30 Die Mittelausnehmung auf der Unterseite des Objektträgers wird zweckmäßig auf etwa 5/10 mm gefräst. Der Objektträger selbst hat zweckmäßig eine Länge von etwa 30 cm, eine Breite von etwa 3 cm und eine Höhe von etwa 0,6 cm. Für die Prüfung von Ketten (Perlen- oder Edelsteinketten) ist die
- 35 erfindungsgemäße Vorrichtung gut geeignet. Es wird dann ein längerer Objektträger (etwa 50 bis 60 cm) lang verwendet.

07.14.91

09.11.87

15

1

Zur Untersuchung von größeren Steinen oder von Broschen eignet sich besonders ein etwas höherer Objektträger (z.B. etwa 0,7 mm), so daß die Untersuchungsobjekt nicht mit dem Objektisch in Eingriff treten. Zur Verbreiterung des Objektträgers dient zweckmäßig eine aufgeklebte Platte.

5

10

15

20

Zur Verschiebung des Objektträgers im Objektisch ist in letzterem zweckmäßig eine Schwalbenschwanzführung ausgebildet. Dies gewährleistet eine sichere und exakte Führung des Objektträgers derart, daß die Perlen oder Edelsteine nacheinander zuverlässig untersucht und wieder aufgefunden werden können. Zur Verringerung der Reibung ist vorteilhaft die Aussparung der Schwalbenschwanzführung im Objektisch derart ausgebildet, daß sich benachbart im spitzen Winkel jeweils eine schmale Auflageschulter in Längsrichtung erstreckt, auf der der Objektträger geführt ist. Auf diese Weise ist die Auflagefläche und somit die Reibung verringert. Alternativ kann der Objektträger selbst auf der Unterseite am Rand mit beispielsweise einer leistenartig ausgebildeten Auflagefläche ausgebildet sein, um die Kontaktfläche zu verringern.

25

30

Selbstverständlich ist zweckmäßig in herkömmlicher Weise eine zusätzliche Anordnung zur Auflichtbeleuchtung vorgesehen. Diese dient wie bei jedem Mikroskop für die Betrachtung nicht transparenter Steine bzw. hilfsweise zur Ausleuchtung von Rändern, Kanten und dergleichen. Wenn für bestimmte Untersuchungen ohne Durchlicht gearbeitet werden soll, wird zweckmäßig eine lichtundurchlässige Scheibe in den Strahlengang eingebracht.

35

Das erfindungsgemäße Mikroskop ermöglicht eine außerordentliche rasche Untersuchung von Edelsteinen oder Perlen. Es ermöglicht es beispielsweise, etwa 100 kleine Brillanten bzw. Brillantsplittter in beispielsweise zwei Minuten durch die erwähnte Rüttel- und Schütteleibewegung auszurichten. Für

87.149.12

09.11.87

16

1 das Durchmustern dieser so ausgerichteten Steine im Mikro-  
skop werden lediglich eineinhalb Minuten benötigt, so daß  
die Untersuchung der Steine nach etwa dreieinhalb Minuten  
abgeschlossen ist. Insgesamt können so von einer Person an  
5 einem Arbeitstag (7 Stunden) ca. 12.000 Brillanten un-  
tersucht werden. Eine Ermüdung ist dabei weitgehend her-  
abgesetzt, denn zum einen ist das Vorsortieren durch den  
Objektträger mit außerordentlich geringem Reibungswider-  
stand erleichtert und zum anderen sind die optischen  
10 Bedingungen aufgrund der erfindungsgemäßen vorteilhaften  
Dunkelfeldbeleuchtung außerordentlich augenfreundlich.

Der Objektträger selbst kann aufgrund der geringen Reibung  
ohne weiteres sukzessive von Hand verschoben werden, so daß  
15 ein Stein nach dem anderen nacheinander betrachtet werden  
kann. Es können etwa 100 Steine auf einem etwa 30 cm langen  
Objektträger angeordnet sein, so daß die einzelnen Steine  
einen Abstand von etwa 3 mm zueinander aufweisen. Eine  
Verschiebung entsprechend diesen Abständen ist ohne Pro-  
20 bleme möglich und der Lichtkegel beleuchtet eine Fläche,  
die etwas größer als die Steine jeweils ist. Aufgrund des  
relativ kleinen Strahlflecks lassen sich nach Wunsch be-  
stimmte Steine nach der Prüfung mit der Pinzette aussor-  
tieren.

25 Wenn auf dem Objektträger (z.B. auf einer Hälfte) eine  
Skala bzw. entsprechende Markierungen angebracht sind,  
brauchen die Steine etc. nicht ggf. sofort nach einer  
Sichtung weggeräumt zu werden, vielmehr kann die der  
30 Steinposition entsprechende Markierung notiert und später  
abgeräumt werden. Hierdurch wird eine Blendung vermieden.

Für derart aussortierte Steine hat sich eine Zwischenablage  
auf dem Objektisch selbst als zweckmäßig erwiesen. Der  
35 gewöhnlich schwarz eloxierte Objektisch wird mit einem  
Haftetickett beklebt und es werden mit einem fasserfesten  
Filzschreiber Markierungen aufgebracht, die z.B. mit stets

07.14.912

09.11.87

17

1 verfügbarem Brennschspiritus wieder gelöscht werden können.  
Diese Maßnahme ist entsprechend dem Umfang der aussor-  
tierten Steine (etwa 3% beispielsweise) angemessen. Im  
Falle von Brillanten werden diese mittels einer sogenannten  
5 Collage-Pinzette aufgenommen und abgelegt, während Farb-  
steine mit einer geraden Pinzette auf die Zwischenablage  
aufgrund des größeren Keilwinkels herübergeschoben werden  
können. Die Überführung der aussortierten Steine von der  
Zwischenablage auf eine weitere Ablage kann z.B. mittels  
10 einer schaufelartig ausgebildeten Pinzette etc. geschehen.  
Dies läßt sich durch folgende Maßnahmen günstig bewerk-  
stelligen. Der Objektisch wird an der oberen Außenkante  
mit einer Ausnehmung von oben und radial versehen. Die  
schaufelartig ausgebildete Pinzette kann dann ohne An-  
15 strengung mit einer Hand auf der im wesentlichen hori-  
zontalen Schulter und anliegend an dem vertikalen Abschnitt  
der Ausnehmung gehalten werden. Mit einer von der anderen  
Hand gehaltenen Pinzette können dann die aussortierten  
Objekte auf die Schaufel geschoben werden.

20 Die Erfindung wird im folgenden weiter anhand eines bevor-  
zugten Ausführungsbeispiels und der Zeichnung erläutert. In  
der Zeichnung zeigen:

25 Fig. 1 (a) und (b) eine Vorder- und Seitenansicht eines  
erfindungsgemäßen Mikroskopes,

Fig. 2 eine schematische, perspektivische Teildarstellung  
eines solchen Mikroskopes und

30 Fig. 3 eine Veranschaulichung des Strahlengangs durch den  
Objektträger und einen Edelstein.

Im folgenden wird zunächst auf Fig. 1 (a) und (b) Bezug  
35 genommen. Bei dem erfindungsgemäßen Mikroskop werden soweit  
möglich Standardteile verwendet. Im gezeigten Ausführ-  
ungsbeispiel weist das Mikroskop zwei Okulare 2 auf, es

07.11.91

09.11.87

18

1 kann jedoch auf ein Monokular-Mikroskop verwendet werden.  
In herkömmlicher Weise umfaßt das Mikroskop einen Fuß 4 und  
ein Stativ 6, an dem die Okularanordnung 8 und ein Objekt-  
tisch 10 in bekannter Weise höhenverstellbar angebracht  
5 sind. Für die Arretierung der Okularanordnung 8 und des  
Objekttisches 10 sind Stellschrauben 12 bzw. 14 vorgesehen.  
Stellschrauben 16 dienen zum Verschwenken der Okularan-  
ordnung. Ein Zoomstellring 22 in der Okularanordnung 8  
ermöglicht eine stufenlose Einstellung der Vergrößerung des  
10 Mikroskops, die vorzugsweise standardmäßig zwischen 10 und  
50facher Vergrößerung liegt. Es können größere Vergrößerung  
mittels herkömmlicher Zusatzteile erzielt werden. Die Oku-  
laranordnung weist ferner am objektseitigen Ende einen ab-  
schraubbaren Polarisationsfilter 18 auf, zu dessen Ver-  
15 stellung ein Stellstift 20 vorgesehen ist.

Der Objekttisch 10 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein  
üblicher Rundtisch, der auf einer Trägerplatte 24 ange-  
bracht ist. Die Trägerplatte 24, die am Stativ 6 mittels  
20 einer Führungsbuchse 26 geführt ist, weist bezüglich des  
Objekttisches 10 zentriert eine Ausnehmung auf, in der eine  
mit einem Flansch 28 versehene Buchse 30 aufgenommen ist.  
Die sich bezüglich des Objekttisches 10 nach unten zylind-  
risch erstreckende Buchse 30 trägt die Objektivanordnung  
25 32, die einen mittels einer Schraube 34 fixierbaren  
Lichtaufnahmekopf umfaßt. In diesem sind zwei Konden-  
sorlinsen 38 zur Bündelung des Lichtstrahls angeordnet,  
wobei die untere Kondensorlinse auf einer Aufnahmescheibe  
40 ruht. Die obere Kondensorlinse ist von einer zylindri-  
schen Buchse 42 umgriffen, auf der eine Filterscheibe 44  
30 sitzt. Unterhalb der Kondensorlinsenordnung endet ein  
Glasfaserbündel 46 mit einer zylindrischen Halterung 48.  
Das Glasfaserbündel 46 wird von einer nicht dargestellten  
Kaltlichtquelle beleuchtet.

35 Eine zusätzliche Anordnung zur Auflichtbeleuchtung ist bei  
52 angedeutet. Als Lichtquelle kann ebenfalls eine Kalt-

8714912

09.11.87

19

1 lichtquelle mit beispielsweise 100 W vorgesehen sein. Es  
wird zweckmäßig für die Beleuchtung mit Durchlicht oder  
Auflicht eine gemeinsame Lichtquelle verwendet, die eine  
5 Einrichtung zum Wegblenden des jeweils nicht benötigten  
Strahlteils aufweist.

Der Objektisch 10 ist oberhalb der Filterscheibe 44 mit  
einer Schwalbenschwanzführung ausgebildet, in die im  
gezeigten Beispiel ein entsprechend ausgebildeter schie-  
10 nenartiger Objektträger 54 aus Plexiglas vom Typ 010  
eingeschoben ist. Wie Fig. 1 (b) zu entnehmen ist, liegt  
der Objektträger 54 lediglich im Randbereich auf einer sich  
in Längsrichtung erstreckenden Auflageschulter 56 der  
Schwalbenschwanzführung auf. Auf der Oberseite ist der  
15 Objektträger 54 mit einer langgestreckten Aufnahme 58  
ausgebildet, die sich in Längsrichtung des Objektträgers  
erstreckt und einen keilförmigen Querschnitt aufweist.  
Diese Aufnahme dient zur Halterung der zu betrachtenden  
Edelsteine und dergleichen. Bei 60 ist eine Pinzette zum  
20 Greifen und Entnehmen ausgewählter bzw. aussortierter  
Objekte angedeutet.

Fig. 2 zeigt das erfindungsgemäße Mikroskop in vergrößertem  
Maßstab in Teildarstellung. Soweit die Teile dieselben wie  
25 in Fig. 1 (a) und (b) sind, werden sie nicht erneut be-  
schrieben. Zusätzlich ist aus Fig. 2 der zweite Pola-  
risationsfilter 62 (Polarisator) ersichtlich. Die beiden  
Pfeile 66, 68, die schematisch an den Polarisationsfil-  
terdarstellungen 18 und 62 veranschaulicht sind, sollen die  
30 gekreuzte Stellung der Polarisationsfilter andeuten, mit  
der in der Aufnahme 58 des Objektträgers 54 angeordnete  
Edelsteine 70a, 70b, 70c untersucht werden. Der Pfeil 72  
deutet die Verschiebbarkeit des Objektträgers 54 in der  
Schwalbenschwanzführung des Objektisches 10 an.

35

Fig. 3 veranschaulicht den Strahlengang im Bereich des  
Objektträgers 54. Wie in Fig. 3 veranschaulicht ist, bilden

07.14.912



09.11.87

20

1 die Seitenflächen 74a, 74b der keilförmigen Aufnahme 58  
einen Winkel 76 von etwa  $120^\circ$ . Der in der Aufnahme 58  
angeordnete Edelstein 70a, der Polarisationsfilter 62 und  
das Objektiv 64 sind lediglich schematisch angedeutet.

5

Die Lichtstrahlen aus dem Glasfaserbündel 46 treffen von  
unten senkrecht auf dem durchscheinenden Objektträger 54  
auf. Sie erstrecken sich weiter geradlinig durch den Ob-  
jektträger 54 und werden an den Seitenflächen 74a, 74b in  
10 einem Winkel von der Lotrechten nach außen entsprechend dem  
Verhältnis der Brechungsindizes fortgebrochen und treten  
teilweise in den Edelstein 70a ein, der auf diese Weise von  
unten und von den Seiten her beleuchtet wird. Die lediglich  
durch den Objektträger 54 hindurchgelangenden Strahlen  
15 verlaufen außerhalb des Objektivs 64, so daß der Objekt-  
träger 54 für den Betrachter dunkel ist. Im Edelstein 70a  
werden die linearpolarisierten Lichtstrahlen elliptisch  
polarisiert, so daß auch nach dem Durchtreten des Lichtes  
durch den Edelstein 70a und den Polarisationsfilter 62  
20 Licht mit ausreichender Helligkeit in das Objektiv 64  
eintritt. Durch die starke Lichtquelle reicht die Inten-  
sität dieses Lichts aus, obwohl sie grundsätzlich etwa 10%  
der Intensität von Licht entspricht, das nach Durchgang  
durch doppelbrechende Kristalle durch einen Polarisations-  
25 filter hindurchtritt. Dies erklärt das Erfordernis der  
starken Lichtquelle bei der Untersuchung optisch isotroper  
Kristalle und amorpher, transparenter Substanzen wie z.B.  
Glas.

30

35

8714912

09.11.87

DIPL.-PHYS. DR. BEATE KÖNIG  
Patentanwältin · European Patent Attorney

Dr. Hans-Eberhardt Sattler  
Oderstr. 63

5300 Bonn 1

8000 München 2  
Dienerstraße 20  
Telefon (089) 2 28 35 28  
Telex 528 052  
Telefax via (089) 2 72 36 37  
GR II + III Autom.

9. November 1987  
30-2 Kö-bs

---

Vorrichtung zur Betrachtung einer Anzahl von Edelsteinen

---

Ansprüche

- 1 1. Vorrichtung, insbesondere Mikroskop, zur Betrachtung einer Anzahl von Edelsteinen, Perlen oder ähnlich kleiner Objekte, mit einer Anordnung zur Dunkelfeldbeleuchtung und einem schlittenartig verschiebbaren Objektträger aus Kunststoff, der eine langgestreckte Aufnahme auf der Oberseite aufweist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Anordnung zur Dunkelfeldbeleuchtung als Lichtquelle eine Kaltlichtquelle mit Glasfaserbündel (46) sowie Polarisationsfilter (18, 62) umfaßt und der Objektträger (54) aus
- 10 durchscheinendem Material, insbesondere Plexiglas, besteht.

8714912

09.11.87

2

- 1 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Querschnitt der Aufnahme (58) zum Boden verjüngt.
- 5 3. Vorrichtung zur Betrachtung von Farbsteinen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Objektträgers (54) Plexiglas vom Typ 010 oder ein Material mit vergleichbaren optischen Eigenschaften ist und die Seitenwände (74) der rinnenförmig ausgebildeten Aufnahme (58) einen keilförmigen Querschnitt mit einem Winkel (76) zwischen 90 und 120° bilden.
- 10 4. Vorrichtung zur Betrachtung von Brillanten, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Objektträgers (54) Plexiglas vom Typ 072 oder ein Material mit vergleichbaren optischen Eigenschaften ist und die Seitenwände (74) der rinnenförmig ausgebildeten Aufnahme (58) einen keilförmigen Querschnitt mit einem Winkel zwischen 80 und 90°, vorzugsweise  $85 \pm 2^\circ$ , bilden.
- 15 20 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch einen Zwischenfilter.
- 25 6. Vorrichtung zur Betrachtung von Brillanten, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Objektträgers (54) Plexiglas vom Typ 010 oder ein Material mit vergleichbaren optischen Eigenschaften ist und die Seitenwände (74) der rinnenförmig ausgebildeten Aufnahme (58) einen keilförmigen Querschnitt mit einem Winkel zwischen 80 und 90°, vorzugsweise  $85 \pm 2^\circ$ , bilden.
- 30 35 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Fläche des Objektträgers (54) und/oder die Seitenwandflächen (74) der

07.14.91

07.01.88

3

- 1 Aufnahme (58) im Falle eines weniger mitchigen Materials  
mattiert sind.
- 5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die untere Fläche des  
Objektträgers (54) und/oder die Seitenwandflächen (58) der  
Aufnahme zusätzlich mattiert sind.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Aufnahme (58) des  
Objektträgers (54) eine maximale Breite von 7 mm und eine  
maximale Tiefe von 3 mm aufweist.
- 15 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß auf dem Objektträger  
eine Skala angeordnet ist.
- 20 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Objektträger (54)  
eine Länge von etwa 30 cm, eine Breite von etwa 3 cm und  
eine Höhe von etwa 0,6 cm aufweist.
- 25 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Objektträger eine  
Höhe von etwa 0,7 cm aufweist und daß auf der Oberseite des  
Objektträgers eine dünne Platte mit einer Breite von etwa 4  
cm aufgeklebt ist.
- 30 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß im Objektisch (10) eine  
Schwalbenschwanzführung für den Objektträger (54) ausge-  
bildet ist.
- 35 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß die Aussparung der Schwalbenschwanz-  
führung im Objektisch (10) derart ist, daß sich benachbart

07.14.912

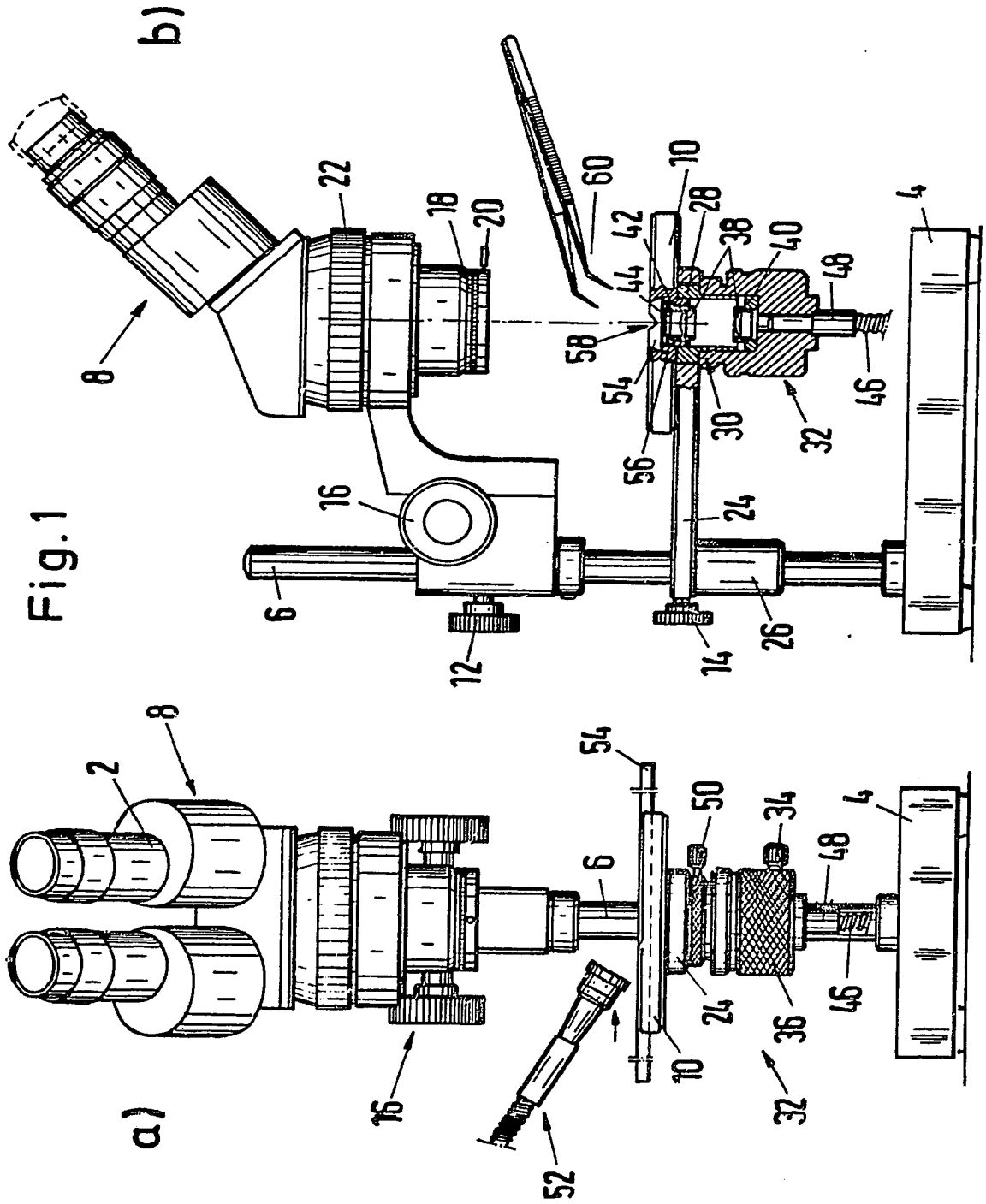
07.01.88

4

- 1 dem spitzen Winkel jeweils eine schmale Auflageschulter  
(56) in Längsrichtung erstreckt.
- 5 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Objektträger auf der  
Unterseite am Rand mit die Auflagefläche bildenden Leisten  
ausgebildet ist.
- 10 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Querschnitt des Glas-  
faserbündels (46) 4 bis 5 mm<sup>2</sup>, vorzugsweise 4,5 mm<sup>2</sup>, be-  
trägt.
- 15 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Kaltlichtquelle eine  
Halogenlampe ist.
- 20 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Verringerung der  
Lichtintensität ein Dimmer vorgesehen ist.
- 25 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18,  
g e k e n n z e i c h n e t durch eine zusätzliche  
Auflichtbeleuchtung (52).
- 30 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß eine lichtundurchlässige  
Scheibe, vorzugsweise anstelle eines Polarisationsfilters,  
in den Strahlengang einsetzbar ist.
- 35 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß auf dem Objektisch eine  
Zwischenablage für aussortierte Edelsteine oder Perlen  
vorgesehen ist.

07.14.91

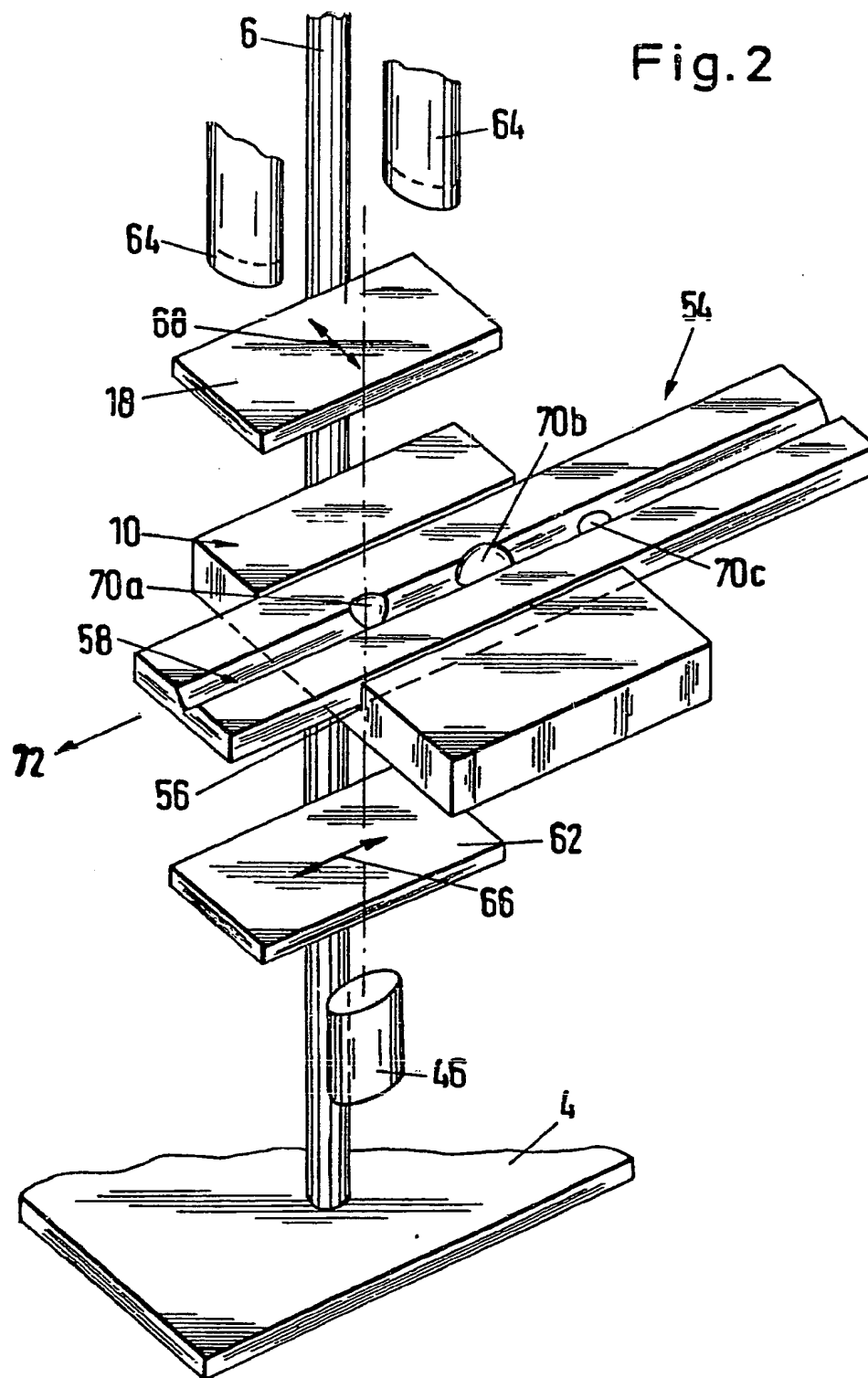
87 149 12



87 149 12

12.87

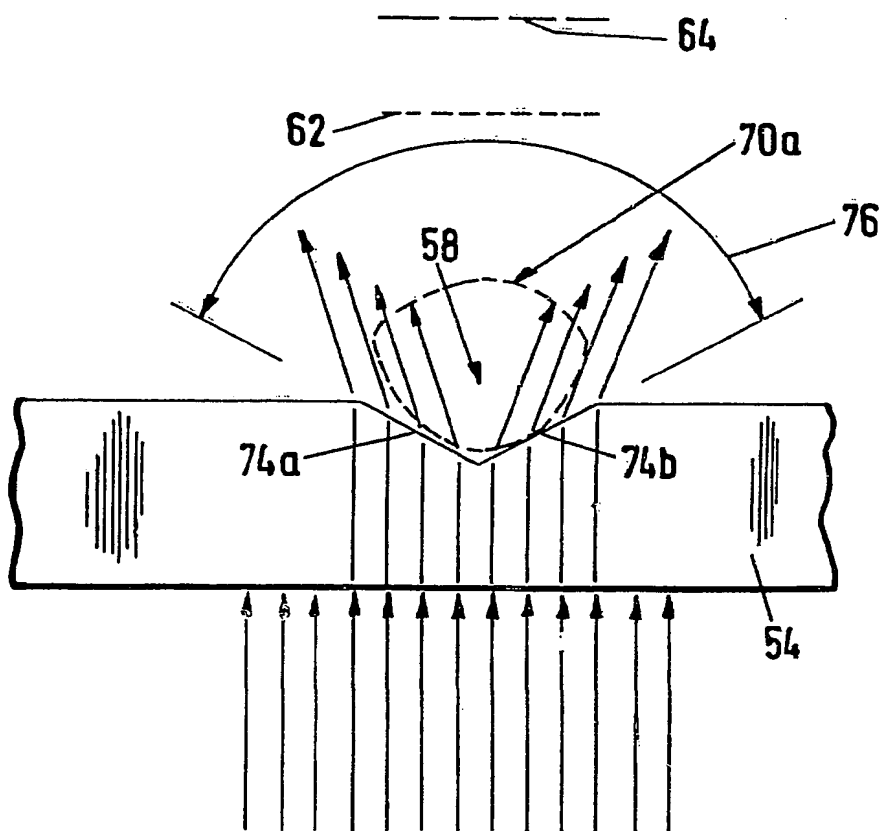
Fig. 2



8. 15.912

07.12

Fig. 3



07.14.912



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**